

**WEST**

Generate Collection

L5: Entry 80 of 89

File: JPAB

Nov 21, 1995

PUB-NO: JP407305754A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07305754 A

TITLE: ELECTROMAGNET TYPE DIFFERENTIAL LIMITING-DEVICE

PUBN-DATE: November 21, 1995

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

OZEKI, KAZUHIRO

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

TOCHIGI FUJI IND CO LTD

APPL-NO: JP06096551

APPL-DATE: May 10, 1994

INT-CL (IPC): F16 H 48/30; B60 K 23/04

## ABSTRACT:

PURPOSE: To stably and reliably provide proper and high differential limit torque through low-cost simple constitution without sacrificing advantages wherein a high strength and low-cost bevel gear having comparatively simple structure is used in a differential gear.

CONSTITUTION: Formation of an electromagnet type differential limiting-device is such that a pilot clutch 11 is engaged through axial movement of an armature 15 attracted through excitation of an electromagnet 13. A main clutch 10 is engaged by a thrust force generated through engagement of the pilot clutch 11 to generate differential limit torque. The pilot clutch 11 is arranged on one side in an axial direction of an intermediate shaft 6 arranged on the inner peripheral side of a differential gear to which an input from a differential case 1 is transmitted. The main clutch 10 is arranged on the other side and a thrust force generated by the pilot thrust clutch 11 is transmitted to the main clutch 10 through the intermediate shaft 6.

COPYRIGHT: (C)1995, JPO



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電磁石の励磁により吸引されるアーマチャーの軸方向移動によってパイロットクラッチを接続させ、該パイロットクラッチの接続により生じたスラスト力によってメインクラッチを接続して差動制限トルクを発生させる電磁石式差動制限装置において、デフケースからの入力伝達される差動装置の内周側に配置された中間軸の軸方向の一方側にパイロットクラッチを配置し、他方側にメインクラッチを配置すると共に、該中間軸が前記パイロットクラッチで生じたスラスト力を前記メインクラッチに伝達するように構成したことを特徴とする電磁石式差動制限装置。

【請求項2】 前記中間軸の軸方向の一方側において前記差動装置の一方の出力手段と前記パイロットクラッチで生じたスラスト力の伝達手段を兼ねる一方の出力軸とを連結すると共に、前記中間軸の軸方向の他方側において径大部からなる押圧部を設け、該押圧部が前記差動装置の他方の出力手段に連結された他方の出力軸との間に配置されたメインクラッチを押圧して接続するように構成したことを特徴とする請求項1に記載の電磁石式差動制限装置。

【請求項3】 前記差動装置はピニオンとサイドギヤとをベベル噛み合わせたベベルギヤにより構成されたことを特徴とする請求項1に記載の電磁石式差動制限装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、一対の出力軸間を直接差動制限することができるS-Sタイプの電磁石式差動制限装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】差動装置は、互いに回転数の異なる一対の駆動軸にバランス良く駆動力を伝えるために欠かせない機構であるが、悪路に遭遇して一方の駆動輪の路面抵抗が増大すると、差動装置の特性として路面抵抗の小さい他方の駆動輪が空転し、最悪の場合には車両の脱出が不可能になる。そのために、このような場合に一時的に差動装置の差動作用を制限するいわゆる差動制限装置が種々採用されている。

【0003】図2にこのような従来例として、比較的構造が簡単で強度が大きく低コストなために多用されているベベルギヤを採用した実開昭62-167958号公報に記載された差動制限装置を示す。この差動制限装置では、デフケース21からの入力伝達円周方向に適宜個数配置されたピニオン23を軸支したピニオン軸22に伝達され、その後、ピニオン23に両側からそれぞれベベル噛み合わせる左右のサイドギヤ24、25に伝達される。その時前記ピニオン23は、これら左右のサイドギヤ24、25にスプライン嵌合する図示しない左右の駆動軸の路面抵抗に応じて公転して左右のサイドギヤ24、25に駆動力を配分して伝達する。一方、前記デフケー

ス21と左右のサイドギヤ24、25との間にはそれぞれ多板クラッチ26、27が配置されており、また、これらサイドギヤ24、25間にはこれらの間の差動回転によって熱を発生させる左右の摩擦部材28、29が配置され、さらにそれらの外周には形状記憶スプリング30が配置されているものである。このような構成によって、車両が悪路に遭遇して左右の駆動輪間に差動が生じると、前記左右の摩擦部材28、29が熱を発生し、形状記憶スプリング30を伸長させて左右のサイドギヤ24、25を軸方向に拡張して前記左右の多板クラッチ26、27を接続させて前記ケーシング21と一体に回転させることで差動制限状態となり、左右の駆動輪に駆動力をリジッドに伝達して悪路脱出を可能にする。

【0004】ところが、このようなデフケースとサイドギヤとの間に差動制限のための多板クラッチを配置したいわゆるS-Hタイプにあつては、入力部であるデフケースと出力部であるサイドギヤとが差動装置を介在させて配置されるので、高い差動回転数が得られず差動制限トルクも比較的低いものであつた。また、上述した例のように、発生する差動制限トルクについても差動回転数によって一義的に決定されるものであり、必要に応じて適切な差動制限トルクを得ることは困難であつた。このようなことから、比較的構造が簡単で強度が大きく低コストなベベルギヤを差動装置に使用しつつも、必要に応じて適切な差動制限トルクを得るために本来差動制限力の弱い電磁石式差動制限装置を採用し、かつ高い差動制限トルクが得られるS-Sタイプを備えた差動制限装置が開発されてきた。しかしながら、比較的構造が簡単で強度が大きく低コストなベベルギヤを差動装置に使用しながら、S-Sタイプで電磁石式差動制限装置にしようとする、構造が複雑となりコスト高になるばかりでなく、強度の低下さえ招くことがあつた。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】このため本発明では、上記従来の差動装置における諸課題を解決して、比較的構造が簡単で強度が大きく低コストなベベルギヤを差動装置に使用した利点を犠牲にすることなく、低コストの簡単な構成によって適切で高い差動制限トルクが安定して確実に得られる電磁石式差動制限装置を提供する。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明では、上記した従来の課題を解決するための手段として、電磁石の励磁により吸引されるアーマチャーの軸方向移動によってパイロットクラッチを接続させ、該パイロットクラッチの接続により生じたスラスト力によってメインクラッチを接続して差動制限トルクを発生させる電磁石式差動制限装置において、デフケースからの入力伝達される差動装置の内周側に配置された中間軸の軸方向の一方側にパイロットクラッチを配置し、他方側にメインクラッチを配置すると共に、該中間軸が前記パイロットクラ

ッチで生じたスラスト力を前記メインクラッチに伝達するように構成したことを特徴とするものである。また、そのために本発明は、上記手段において、前記中間軸の軸方向の一方側において前記差動装置の一方の出力手段と前記パイロットクラッチで生じたスラスト力の伝達手段を兼ねる一方の出力軸とを連結すると共に、前記中間軸の軸方向の他方側において径大部からなる押圧部を設け、該押圧部が前記差動装置の他方の出力手段に連結された他方の出力軸との間に配置されたメインクラッチを押圧して接続するように構成したことを特徴とするものである。さらに、本発明は、前記差動装置はピニオンとサイドギヤとをベベル噛み合わせたベベルギヤにより構成されたことを特徴とするものである。なお、必要ならば、本発明は前記差動装置がベベルギヤ以外から構成されるものにも適用できる。

#### 【0007】

【作用】本発明は以上の手段によって、差動制限が必要な時には、デフケース1からの入力伝達されるところのピニオン4および左右のサイドギヤ8、5から構成される差動装置の内周側に配置された中間軸6の軸方向の一方側に配置されたパイロットクラッチ11における電磁石13を励磁し、これによって吸引されるアーマチャー15の軸方向移動によって連れ回るカムリング16、ボール17の作用でカム部7Aを有する右出力軸7が押圧キー18を介して中間軸6を軸方向に押圧し、中間軸6の他方側に配置されたメインクラッチ10を接続することができる。したがって、構造の簡単な中間軸6が動力伝達系に殆ど関与することなく（右サイドギヤ5および右出力軸7をスプライン嵌合したまま一体に回転するのみ）、回転方向とは独立して、軸方向にスライドしてパイロットクラッチ11からのスラスト力をメインクラッチ10に伝達できる。つまり、動力伝達系と差動制限力伝達系とを分離することによって駆動時における差動制限作用を確実に行わしめることが可能になる。

【0008】しかも、本発明は、また前記中間軸6の軸方向の一方側において前記差動装置の一方の出力手段である右サイドギヤ5と前記パイロットクラッチ11で生じたスラスト力の伝達手段を兼ねる一方の右出力軸7とを連結すると共に、前記中間軸6の軸方向の他方側において径大部からなる押圧部6Aを設け、該押圧部6Aが前記差動装置の他方の出力手段である左サイドギヤ8に連結された他方の左出力軸9との間に配置されたメインクラッチ10を押圧して接続するように構成していることによって、前記中間軸6の径大部からなる押圧部6Aが確実に安定して前記メインクラッチ10を接続することができる。さらに、本発明は、前記差動装置がピニオンとサイドギヤとをベベル噛み合わせたベベルギヤにより構成されることによって、比較的構造が簡単で強度が大きく低コストなベベルギヤの利点を充分に生かすことができるものであるが、必要ならば、本発明による中間軸

の配置構成を前記差動装置がベベルギヤ以外から構成されるものにも適用できる。

#### 【0009】

【実施例】以下本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1は本発明の電磁石式差動制限装置の実施例を示すものである。図示しないドライブピニオンおよびリングギヤを介してエンジンからの出力を受けて駆動力が入力される一対の左右デフケース1A、1Bからなるデフケース1の中間部1Cの内周スプライン部に差動装置を構成するピニオンキャリア2が嵌合されている。該ピニオンキャリア2には円周方向に適宜個数配置されたピニオン4がピニオン軸3によって軸支され、これらのピニオン4に軸方向の両側からそれぞれベベル噛みする左右のサイドギヤ8、5が配置される。一方、前記ピニオン4および左右のサイドギヤ8、5からなる差動装置の内周側に中間軸6を配置し、該中間軸6の軸方向の右側（一方側）にパイロットクラッチ11を、左側（他方側）にメインクラッチ10を配置すると共に、前記中間軸6の右側には前記差動装置の一方の出力手段である右サイドギヤ5の内周と前記パイロットクラッチ11で生じたスラスト力の伝達手段を兼ねる右出力軸7とをスプライン連結する。14はパイロットクラッチにおけるロータクラッチを示す。さらに、前記中間軸6の左側には径大部からなる押圧部6Aを設け、該押圧部6Aが前記差動装置の他方の出力手段である左サイドギヤ8の径大部8Aに連結された左出力軸9との間に配置された前記メインクラッチ10を押圧して接続するように構成してある。したがって、前記デフケース1からの入力、ピニオンキャリア2、ピニオン4を介し、該ピニオン4に噛み合う左右のサイドギヤ8、5によって図示しない左右の駆動輪の路面抵抗に応じて駆動配分されることになる。右出力軸7へは、右サイドギヤ5から前記中間軸6を介して該中間軸6にスプライン嵌合されたパイロットクラッチ11で生じたスラスト力の伝達手段を兼ねる右出力軸7に駆動力が配分され、左出力軸9へは、前記左サイドギヤ8の径大部8Aに連結された左出力軸9に駆動配分される。

【0010】このような構成を備える電磁石式差動制限装置において、車両が悪路に遭遇して左右の駆動輪間に差動制限作用が必要になった場合には、電磁石13の励磁により吸引されるアーマチャー15の軸方向移動によってパイロットクラッチ11を接続させる。該パイロットクラッチ11はデフケース1と一体のアウトター12と回転を共にし軸方向に移動可能なアウトタークラッチ板11Aと、内周側に配置されたカムリング16と回転を共にし軸方向に移動可能なインナークラッチ板11Bとを有し、その接続時に前記カムリング16のデフケース1との連れ回りによって右出力軸7との間に相対回転を生じ、ボール17を介して前記右出力軸7の左端部に設けられたカム部7Aをメインクラッチ10側に押圧するス

5

ラスト力を発生させる。この右出力軸7の軸動は押圧キー18を介して中間軸6をメインクラッチ10側に押圧する。前記中間軸6の左側には径大部からなる円板状の押圧部6Aが設けられ、該押圧部6Aが前記差動装置の他方の出力手段である左サイドギヤ8の径大部8Aに連結された左出力軸9との間に配置された前記メインクラッチ10を押圧して接続する。前記左出力軸9は、前記左サイドギヤ8および中間軸6における径大部からなる円板状の押圧部6Aと対向する円板部9Aを有し、該円板部9Aと前記中間軸6の押圧部6Aとの間にS-Sタイプの差動制限作用が行われるメインクラッチ10が配置されるものである。前記メインクラッチ10は、左サイドギヤ8の径大部8Aと回転を共にし軸方向に移動可能なアウトークラッチ板10Aと、内周側に配置された中間軸6と回転を共にし軸方向に移動可能なインナークラッチ板10Bとより構成され、前記中間軸6のメインクラッチ10側への押圧によって接続されて、右出力軸7とスプライン嵌合した中間軸6と左出力軸9の相対回転を制限する。つまり、左右の出力軸を直接に差動制限することとなる。なお、本発明は、前記差動装置がピニオンとサイドギヤとをベベル噛み合わせたベベルギヤにより構成されることによって、比較的構造が簡単で強度が大きく低コストなベベルギヤの利点を充分に生かすことができるものであるが、必要ならば、本発明による中間軸の配置構成を前記差動装置がベベルギヤ以外から構成されるものにも適用できる。また、本発明の趣旨の範囲内で前記右サイドギヤ5、右出力軸7および中間軸6の形状とそれらの間の連結構造、さらには前記左サイドギヤ8と左出力軸9の構造とそれらの間の連結構造等については適宜採用できるものである。

【0011】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明は以上の手段によって、差動制限が必要な時には、デフケースからの入力伝達されるところのピニオンおよび左右のサイドギヤから構成される差動装置の内周側に配置された中間軸の軸方向の一方側に配置されたパイロットクラッチにおける電磁石を励磁し、これによって押圧キーを介して中間軸を軸方向に押圧し、中間軸の他方側に配置されたメインクラッチを適宜の押圧力で接続して適切な差動制限力を得ることができる。その際、構造の簡単な中間軸が動力伝達系に殆ど関与することなく、回転方向とは独立して、軸方向にスライドしてパイロットクラ

6

ッチからのスラスト力をメインクラッチに伝達できる。つまり、動力伝達系と差動制限力伝達系とを分離することによって駆動時における差動制限作用を確実に実行しめることが可能になる。しかも、本発明は、また前記中間軸の軸方向の一方側において前記差動装置の一方の出力手段と前記パイロットクラッチで生じたスラスト力の伝達手段を兼ねる一方の出力軸とを連結すると共に、前記中間軸の軸方向の他方側において径大部からなる押圧部を設け、該押圧部が前記差動装置の他方の出力手段に連結された他方の出力軸との間に配置されたメインクラッチを押圧して接続するように構成していることによって、前記中間軸の径大部からなる押圧部が確実に安定して前記メインクラッチを接続することができる。さらに、本発明は、前記差動装置がピニオンとサイドギヤとをベベル噛み合わせたベベルギヤにより構成されることによって、比較的構造が簡単で強度が大きく低コストなベベルギヤの利点を充分に生かすことができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電磁石式差動制限装置の実施例を示す図である。

【図2】従来の差動制限装置を示す図である。

【符号の説明】

- |    |           |
|----|-----------|
| 1  | デフケース     |
| 3  | ピニオン軸     |
| 4  | ピニオン      |
| 5  | 右サイドギヤ    |
| 6  | 中間軸       |
| 6B | 中間軸押圧部    |
| 6C | 中間軸スプライン部 |
| 7  | 右出力軸      |
| 7A | カム部       |
| 8  | 左サイドギヤ    |
| 8A | 左サイドギヤ径大部 |
| 10 | メインクラッチ   |
| 11 | パイロットクラッチ |
| 13 | 電磁石       |
| 14 | ロータークラッチ  |
| 15 | アーマチャー    |
| 16 | カムリング     |
| 17 | ボール       |
| 18 | 押圧キー      |

